

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 363/2013
(22) Anmeldetag: 30.04.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2014

(51) Int. Cl. : **B22C 9/10** (2006.01)

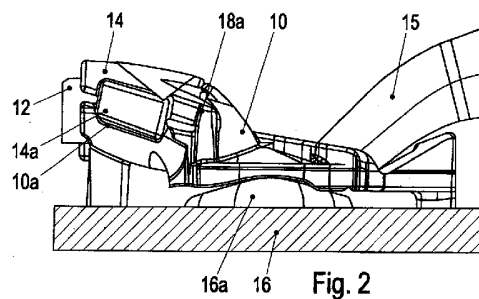
(30) Priorität:
06.07.2012 DE 102012106082.7 beansprucht.

(73) Patentanmelder:
Dr. Ing. h.c.F. Porsche Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
Vogelezang Günter
Knittlingen (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Fertigen eines Gussteils**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung einer Brennkraftmaschine mit einem ersten, zweiten und dritten Kern 10, 12, 14 aus einem temperaturfesten, aus dem fertigen Gussteil wieder entfernbaren Material. Der erste Kern 10 ist auf einer Grundplatte 16 angeordnet. Der zweite Kern 12 ist in einer Öffnung des ersten Kerns 10 eingelegt und der dritte Kern 14 mit dem ersten Kern 10 gefügt, wobei eine Fügeverbindung des dritten Kerns 14 mit dem ersten Kern 10 den dritten Kern 14 in Quer- und Hochrichtung des ersten Kerns 10 fixiert. Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein entsprechendes Verfahren zum Fertigen eines Gussteils.

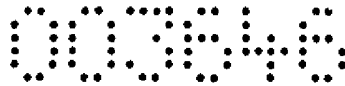




Zusammenfassung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung einer Brennkraftmaschine mit einem ersten, zweiten und dritten Kern 10, 12, 14 aus einem temperaturfesten, aus dem fertigen Gussteil wieder entfernbaren Material. Der erste Kern 10 ist auf einer Grundplatte 16 angeordnet. Der zweite Kern 12 ist in einer Öffnung des ersten Kerns 10 eingelegt und
10 der dritte Kern 14 mit dem ersten Kern 10 gefügt, wobei eine Fügeverbindung des dritten Kerns 14 mit dem ersten Kern 10 den dritten Kern 14 in Quer- und Hochrichtung des ersten Kerns 10 fixiert. Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein entsprechendes Verfahren zum Fertigen eines Gussteils.

15 (Fig. 2)



Vorrichtung und Verfahren zum Fertigen eines Gussteils

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung einer Brennkraftmaschine.
5 ne.

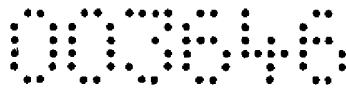
Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 9315991 U1 ist es bekannt, dass zum Herstellen von Hohlräumen, wie z.B. fluidführende Kanäle, in Gussteilen üblicherweise Sandkerne benötigt werden. Dabei ist es häufig erforderlich, mehrere Sandkerne zu einem sogenannten Kernpaket zusammenzumontieren. Dabei müssen die einzelnen Kerne beim Montagevorgang oder nach Beendigung des Montagevorgangs bis nach dem Einlegen in die Gießform kraftschlüssig zusammengehalten werden.
10

Bei einem zweiteiligen Einlegekern herkömmlicher Bauart muss der obere Kern zum Niederhalten mit dem unteren Kern verklebt werden oder der obere Kern wird durch die außenliegende Kokille bzw. einen Ölkern niedergehalten. Damit kann der obere Kern zwar prozesssicher in Position gehalten werden, jedoch ist ein erheblicher Zusatzaufwand in Form von Kernlagern oder zusätzlicher Kernstopfen notwendig.
15

Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung und ein verbessertes Verfahren zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung einer Brennkraftmaschine vorzusehen, welche eine einfache und sichere Befestigung der Kerne ermöglichen.
20

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gelöst.
25

Die Erfindung schafft demnach eine Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung einer Brennkraftmaschine. Die Vorrichtung weist einen ersten, zweiten und dritten Kern aus einem temperaturfesten, aus dem ferti-
30



gen Gussteil wieder entfernbaren Material auf. Der erste und zweite Kern können Bestandteile eines zweiteiligen Wassermantels sein, während der dritte Kern ein Auslasskanal darstellen kann. Der erste Kern ist auf einer Grundplatte angeordnet. Der zweite Kern ist in eine Öffnung des ersten Kernels eingelegt. Der dritte Kern ist mit dem ersten Kern
5 gefügt, wobei eine Fügeverbindung des dritten Kernels mit dem ersten Kern den dritten Kern in Quer- und Hochrichtung des ersten Kernels fixiert. Speziell die Fixierung des dritten Kernels in Hochrichtung des ersten Kernels gewährleistet, dass der dritte Kern bei einem Gießverfahren, vorzugsweise einem Sandgießen des zu fertigenden Gussteils, sicher in Position gehalten wird. Die Erfindung kann sowohl für Sand- als auch für Kokillenguss eingesetzt werden.
10 gesetzt werden.

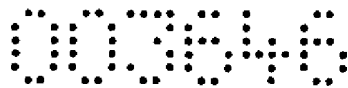
Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Fügeverbindung des dritten Kernels mit dem ersten Kern derart ausgebildet ist, dass ein Verbindungsabschnitt des dritten Kernels in einen Führungsabschnitt des ersten Kernels einfügbar ist. Das Vorsehen des in den Führungsabschnitt des ersten Kernels einfügbaren Verbindungsabschnitts des dritten Kernels ermöglicht
15 eine einfache Montage der Kerne. Darüber hinaus können die Kerne sicher aneinander befestigt werden und weisen eine formschlüssige Verbindung auf.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Fügeverbindung des dritten Kernels mit dem ersten Kern als Gleitführung, insbesondere als Schwalbenschwanzführung ausgebildet ist. Das Vorsehen der Gleitführung ermöglicht ein einfaches Einfügen des Verbindungsabschnitts des dritten Kernels in den Führungsabschnitt des ersten Kernels. Darüber hinaus kann die Gleitführung mit einem vorbestimmten Widerstand bzw. einer vorbestimmten Gleitreibung ausgebildet sein.

25

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der dritte Kern an einem Tiefenanschlag des ersten Kernels verklebbar ist. Dies bietet zusätzlich zu dem Vorsehen des Führungsabschnitts eine weitere Befestigungsmöglichkeit des dritten Kernels an dem ersten Kern.

30

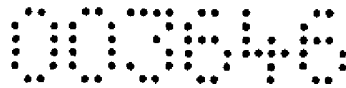


Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Füge-
verbindung des dritten Kerns mit dem ersten Kern den dritten Kern zusätzlich in Längs-
richtung des ersten Kerns fixiert. Somit ist der dritte Kern mit dem ersten Kern derart
verbunden, dass der dritte Kern in sämtlichen Bewegungsachsen fixiert ist. Das Vorse-
hen der Führung bzw. des Führungsabschnitts des ersten Kerns zum Einfügen des Verbindungs-
abschnitts des dritten Kerns ermöglicht das Fixieren des dritten Kerns in zwei Be-
wegungsachsen, insbesondere der Quer- und Hochrichtung des ersten Kerns. Das Vorse-
hen des verklebbaren Tiefenanschlags oder einer vorgegebenen Gleitreibung der Gleitfüh-
rung fixieren den dritten Kern zusätzlich in der dritten Bewegungsachse, insbesondere in
10 Längsrichtung des ersten Kerns. Alternativ kann ebenfalls eine Fixierung des dritten Kerns
durch Vorsehen einer Zapfenverbindung des dritten Kerns mit beispielsweise einem Öl-
kern bereitgestellt werden.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Füh-
15 rungsabschnitt des ersten Kerns und der Verbindungsabschnitt des dritten Kerns in ei-
nem vorbestimmten Winkel, vorzugsweise zwischen 5° und 45° , insbesondere vorzugs-
weise zwischen 10° und 30° zur Horizontalen angeordnet ist. Durch Vorsehen einer Nei-
gung des ersten Kerns im Bereich des Führungsabschnitts und demzufolge einem Einfü-
gen des Verbindungsabschnitts des dritten Kerns entlang der Neigung des ersten Kerns
20 kann ebenfalls gewährleistet werden, dass der dritte Kern entlang einer Einfügerichtung,
d.h. in Längsrichtung des ersten Kerns, fixiert ist.

Vorzugsweise ist ferner vorgesehen, dass der erste Kern als Unterschale, der zweite
Kern als Auslasskanalkern und der dritte Kern als Oberschale ausgebildet sind. Die Ker-
ne, welche vorzugsweise als Sandkerne ausgebildet sind, können nach dem Gießverfah-
ren entfernt werden.

Die Erfindung schafft des Weiteren ein Verfahren zum Fertigen eines Gussteils mit zumin-
dest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung einer Brennkraftmaschine. Das Verfahren
30 umfasst ein Herstellen eines ersten, zweiten und dritten Kerns aus einem temperaturfes-

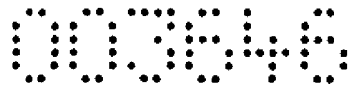


ten, aus dem fertigen Gussteil wieder entfernbaren Material. Das Verfahren umfasst des Weiteren ein Anordnen des ersten Kerns auf einer Grundplatte, ein Einlegen des zweiten Kerns in eine Öffnung des ersten Kerns und ein Fügen des dritten Kerns mit dem ersten Kern, wobei eine Fügeverbindung des dritten Kerns mit dem ersten Kern den dritten Kern
5 in Quer- und Hochrichtung des ersten Kerns fixiert. Das Verfahren umfasst überdies ein Gießen des Gussteils mit einem flüssigen Material und ein Entfernen des ersten, zweiten und dritten Kerns aus dem Gussteil. Speziell die Fixierung des dritten Kerns in Hochrichtung des ersten Kerns gewährleistet, dass der dritte Kern bei einem Gießverfahren, vorzugsweise einem Sandgießen oder Kokillengießen des zu fertigenden Gussteils, sicher in
10 Position gehalten wird.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass ein Verbindungsabschnitt des dritten Kerns in einen Führungsabschnitt des ersten Kerns eingefügt wird. Das Vorsehen des in den Führungsabschnitt des ersten Kerns einfügbaren Verbindungsabschnitts des dritten Kerns ermög-
15 licht eine einfache Montage der Kerne. Darüber hinaus können die Kerne sicher aneinander befestigt werden und eine formschlüssige Verbindung aufweisen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der dritte Kern mit dem ersten Kern mittels einer Gleitführung, insbesondere einer Schwalben-
20 schwanzführung gefügt wird. Das Vorsehen der Gleitführung ermöglicht ein einfaches Einfügen des Verbindungsabschnitts des dritten Kerns in den Führungsabschnitt des ersten Kerns. Darüber hinaus kann die Gleitführung mit einem vorbestimmten Widerstand bzw. einer vorbestimmten Gleitreibung ausgebildet sein.

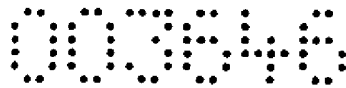
25 Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der dritte Kern an einem Tiefenanschlag des ersten Kerns verklebt wird. Dies bietet zusätzlich zu dem Vorsehen des Führungsabschnitts eine weitere Befestigungsmöglichkeit des dritten Kerns an dem ersten Kern.



Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Fügeverbindung des dritten Kerns mit dem ersten Kern den dritten Kern zusätzlich in Längsrichtung des ersten Kerns fixiert. Somit ist der dritte Kern mit dem ersten Kern derart verbunden, dass der dritte Kern in sämtlichen Bewegungsachsen fixiert ist. Das Vorsehen der Führung bzw. des Führungsabschnitts des ersten Kerns zum Einfügen des Verbindungsabschnitts des dritten Kerns ermöglicht das Fixieren des dritten Kerns in zwei Bewegungsachsen, insbesondere der Quer- und Hochrichtung des ersten Kerns. Das Vorsehen des verklebbaren Tiefenanschlags oder einer vorgegebenen Gleitreibung der Gleitführung fixieren den dritten Kern zusätzlich in der dritten Bewegungsachse, insbesondere in Längsrichtung des ersten Kerns.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der erste Kern und der dritte Kern, insbesondere an einem Verbindungsabschnitt des ersten Kerns und einem Führungsabschnitt des dritten Kerns in einem vorbestimmten Winkel, vorzugsweise zwischen 5° und 45° , insbesondere vorzugsweise zwischen 10° und 30° , zur Horizontalen angeordnet werden. Durch Vorsehen einer Neigung des ersten Kerns im Bereich des Führungsabschnitts und demzufolge einem Einfügen des Verbindungsabschnitts des dritten Kerns entlang der Neigung des ersten Kerns kann ebenfalls gewährleistet werden, dass der dritte Kern entlang einer Einfügerichtung, d.h. in Längsrichtung des ersten Kerns, fixiert ist. Alternativ kann ebenfalls eine Fixierung des dritten Kerns durch Vorsehen einer Zapfenverbindung des dritten Kerns mit beispielsweise einem Ölkern bereitgestellt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste Kern als Unterschale, der zweite Kern als Auslasskanalkern und der dritte Kern als Oberschale ausgebildet sind. Die Kerne, welche vorzugsweise als Sandkerne ausgebildet sind, können nach dem Gießverfahren entfernt werden.



Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Gussteil durch ein Sandgussverfahren gefertigt wird. Die jeweiligen Kerne sind nach Abschluss des Gussverfahrens somit entfernbar.

- 5 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren der Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es illustrieren:

10 Fig. 1a eine schematische Darstellung eines Fertigungsfortschritts einer Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel;

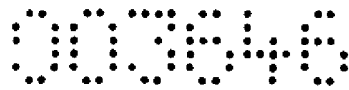
Fig. 1b eine schematische Darstellung des Fertigungsfortschritts der Vorrichtung
15 zum Fertigen eines Gussteils gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel;

Fig. 1c eine schematische Darstellung des Fertigungsfortschritts der Vorrichtung
20 zum Fertigen eines Gussteils gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Vorrichtung zum Fertigen eines
Gussteils gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel;

25 Fig. 3 eine schematische Darstellung der Vorrichtung zum Fertigen eines
Gussteils gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 eine Seitenansicht der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils gemäß
einem bevorzugten Ausführungsbeispiel;



7

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Niederhalten der Oberschale der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel;

5 Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Niederhalten der Oberschale der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel; und

Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Niederhalten der
10 Oberschale der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel.

Fig. 1a zeigt eine schematische Darstellung eines Fertigungsfortschritts der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung einer Brennkraftmaschine. Die Vorrichtung gemäß Fig. 1a weist einen ersten Kern 10 und einen
15 zweiten Kern 12 aus einem temperaturfesten, aus dem fertigen Gussteil wieder entfernbaren Material auf. Der erste Kern 10 ist als Unterschale ausgebildet und liegt auf einer mit Brennräumeinsätzen 16a ausgebildeten Stahl-Grundplatte 16 auf. Die Unterschale 10 weist des Weiteren einen Führungsabschnitt 10a auf. Der Führungsabschnitt 10a ist im
20 Bereich einer im Wesentlichen als Halbzylinder ausgebildeten Wandung der Unterschale 10 ausgebildet. Der Führungsabschnitt 10a erstreckt sich entlang einer Längsrichtung des in Form eines im Wesentlichen als Halbzylinder ausgebildeten Abschnitts der Unterschale 10 und ist beidseitig, d.h. in Umfangsrichtung des im Wesentlichen halbzylindrisch ausgebildeten Abschnitts an jeweiligen distalen Enden ausgebildet.

25

Der zweite Kern 12 ist als Auslasskanalkern ausgebildet. Der Auslasskanalkern 12 ist in einer Öffnung der Unterschale 10 eingelegt und erstreckt sich von der Stahl-Grundplatte 16 bis zu einem in Fig. 1a dargestellten linken distalen Bereich der Unterschale 10.

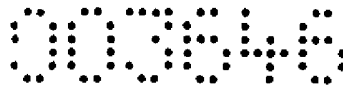


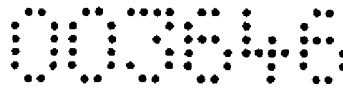
Fig. 1b zeigt den Fertigungsfortschritt der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung der Brennkraftmaschine. In Fig. 1b ist zusätzlich ein dritter Kern 14 gezeigt. Der dritte Kern 14 ist als Oberschale der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils ausgebildet. Die Oberschale 14 weist in einem in Fig. 1b gezeigten unteren Bereich einen Verbindungsabschnitt 14a auf. Die Oberschale 14 ist im Wesentlichen in Form eines Halbzylinders ausgebildet und weist sowohl in Längs- als auch in Querrichtung eine Mehrzahl von Ausschnitten auf. Der Verbindungsabschnitt 14a der Oberschale 14 ist derart ausgebildet, dass dieser in den Führungsabschnitt 10a der Unterschale 10 einfügbar ist.

10

Fig. 1c zeigt den Fertigungsfortschritt der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung einer Brennkraftmaschine. Neben der Unterschale 10, des Auslasskanalkerns 12 und der Oberschale 14 der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils ist des Weiteren ein Einlasskanalkern 15 gezeigt. Der Einlasskanalkern 15 ist in einer Öffnung der Unterschale 10 eingelegt und erstreckt sich von der Stahl-Grundplatte 16 bis zu einem in Fig. 1c rechten distalen Ende der Unterschale 10.

Die Oberschale 14 ist in Fig. 1c im montierten Zustand gezeigt. Der Verbindungsabschnitt 14a der Oberschale 14 ist in den Führungsabschnitt 10a der Unterschale eingefügt. Die Oberschale 14 erstreckt sich in Einfügerichtung bis zu einem Tiefenanschlag 18a der Unterschale 10 zwischen einem distalen Ende der Oberschale 14 und einem zur Oberschale 14 im Wesentlichen senkrecht angeordneten Abschnitt der Unterschale 10.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung der Brennkraftmaschine. Fig. 2 zeigt die Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils gemäß Fig. 1c in einer vergrößerten perspektivischen Ansicht. Der Tiefenanschlag 18a des distalen Endes der Oberschale 14 an der Unterschale 10 ist hierbei verklebbar. Die Fügeverbindung der Oberschale 14 mit der Unterschale 10 an dem Tiefenanschlag 18a kann die Oberschale 14 dadurch in Längsrichtung der Unterschale 10 fixieren.

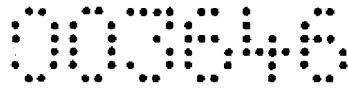


Der Führungsabschnitt 10a der Unterschale 10 und der Verbindungsabschnitt 14a der Oberschale 14 sind in einem Winkel von etwa 10° bis 30° zur Horizontalen angeordnet. Die Anordnung der Oberschale 14 im montierten Zustand in einem Winkel zwischen 10° und 30° zur Horizontalen ermöglicht ebenfalls, dass die Oberschale 14 in einer Einfügeposition an dem Tiefenanschlag 18a positioniert bleibt und verhindert somit eine ungewollte axiale Verschiebung der Oberschale 14 im bereits montierten Zustand.

Fig. 3 ist eine schematische Darstellung der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung der Brennkraftmaschine. Der Tiefenanschlag 18a, 18b der Oberschale 14 an der Unterschale 10 ist in der Darstellung gemäß Fig. 3 in Querrichtung der Oberschale 14 in jeweils distalen äußeren Bereichen der Oberschale 14 angeordnet. Die in der Oberschale 14 ausgebildeten Ausschnitte sind derart angeordnet, dass die Oberschale 14 an dem Tiefenanschlag 18a, dem Tiefenanschlag 18b sowie in einem mittigen Bereich der Oberschale 14 jeweils einen in Längsrichtung verlaufenden Vorsprung aufweist. Alternativ zu dem an äußeren distalen Abschnitten der Oberschale 14 ausgebildeten Tiefenanschlag 18a, 18b kann der Tiefenanschlag ebenfalls in dem mittigen Bereich der Oberschale 14 ausgebildet sein.

Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung der Brennkraftmaschine. Der Verbindungsabschnitt 14a der Oberschale 14 und der Führungsabschnitt 10a der Unterschale 10 wirken als Gleitführung. Die Führung der Oberschale 14 ist aufgrund einer hinterschnittigen Kernmarke der Oberschale 14 im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Schwalbenschwanzführung ausgebildet.

Die Unterschale 10 und die Oberschale 14 weisen in Umfangsrichtung einen konstanten Abstand bzw. Offset zu dem Auslasskanalkern 12 auf. Das fertiggestellte Gussteil bzw. der fertiggestellte Wassermantel sorgt somit für eine effiziente Kühlung eines Auslasskanals und vermeidet ein Mehrgewicht aufgrund von unterschiedlichem Offset.



10

Fig. 5 ist eine Darstellung der Oberschale 14 der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung der Brennkraftmaschine. Die Oberschale 14 weist einen sich von einer Oberfläche der Oberschale 14 im Wesentlichen vertikal erstreckenden Zapfen 17 auf. Der Zapfen 17 ist in einer Öffnung 19a eines Ölkerns 19 eingefügt. Der Ölkern 19 dient neben der axialen Führung der Oberschale 14 relativ zu der Unterschale 10 als zusätzliche Fixierung der Oberschale 14. Die Fixierung der Oberschale 14 erfolgt in allen Bewegungsrichtungen.

10 Die Fixierung der Oberschale 14 durch den Ölkern 19 kann alternativ zu der Verklebung des in Fig. 3 gezeigten Tiefenanschlags 18a, 18b gewählt werden.

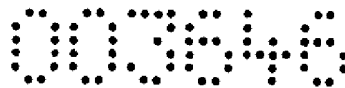
Fig. 6 zeigt die Oberschale 14 der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung der Brennkraftmaschine. Die Oberschale 14 ist derart ausgebildet, dass diese einen Zapfenabschnitt 20 aufweist. Der Zapfenabschnitt 20 erstreckt sich im Wesentlichen vertikal von einer Oberfläche der Oberschale 14 und geht in einen Zapfenabschnitt 19b des Ölkerns 19 über. Der Ölkern 19 ist ausgebildet, die Oberschale 14 während des Fertigungsverfahrens zum Fertigen des Gussteils zu fixieren bzw. niederzuhalten.

20

Fig. 7 zeigt eine Darstellung der Oberschale 14 der Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur Kühlung der Brennkraftmaschine. Die Oberschale 14 weist eine Öffnung 14b auf, in welcher ein Zapfen 19c des Ölkerns 19 eingefügt ist. Der Zapfen 19c dient wie auch der Zapfen 17 gemäß Fig. 5 der Fixierung bzw. dem Niederhalten der Oberschale 14 durch den Ölkern 19 während des Fertigungsverfahrens zum Fertigen des Gussteils.

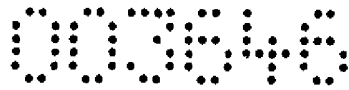
Die Erfindung ist nicht auf die obigen Ausführungsbeispiele beschränkt. Im Rahmen des Schutzzumfanges kann die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest einem fluidführenden Kanal zur

30



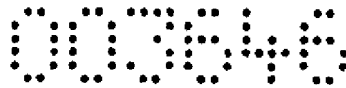
Kühlung der Brennkraftmaschine vielmehr auch eine andere als die oben konkret beschriebenen Ausgestaltungsformen annehmen.

Die Vorrichtung zum Fertigen des Gussteils kann insbesondere eine andersartige Einrichtung zur Fixierung der Oberschale 14 an der Unterschale 10 aufweisen. Die Führung kann beispielsweise ein beliebiges Profil aufweisen. Alternativ kann die Führung z.B. in Hochrichtung der zu verbindenden Bauteile vorgesehen sein, sodass die Oberschale 14 vertikal in die Unterschale eingefügt wird, wobei eine vertikale Fixierung der Oberschale beispielsweise durch einen Führungswiderstand einstellbar sein kann.



Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest
einem fluidführenden Kanal zur Kühlung einer Brennkraftmaschine, mit einem ers-
5 ten, zweiten und dritten Kern (10, 12, 14) aus einem temperaturfesten, aus dem
fertigen Gussteil wieder entfernbaren Material, wobei der erste Kern (10) auf einer
Grundplatte (16) angeordnet, der zweite Kern (12) in eine Öffnung des ersten
Kerns (10) eingelegt und der dritte Kern (14) mit dem ersten Kern (10) gefügt ist,
und wobei eine Fügeverbindung des dritten Kerns (14) mit dem ersten Kern (10)
10 den dritten Kern (14) in Quer- und Hochrichtung des ersten Kerns (10) fixiert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fügeverbindung
des dritten Kerns (14) mit dem ersten Kern (10) derart ausgebildet ist, dass ein
Verbindungsabschnitt (14a) des dritten Kerns (14) in einen Führungsabschnitt
15 (10a) des ersten Kerns (10) einfügbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fügever-
bindung des dritten Kerns (14) mit dem ersten Kern (10) als Gleitführung, insbe-
sondere als Schwalbenschwanzführung, ausgebildet ist.
20
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass der dritte Kern (14) an einem Tiefenanschlag (18a, 18b) des ersten Kerns
(10) verklebbar ist.
- 25 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die
Fügeverbindung des dritten Kerns (14) mit dem ersten Kern (10) den dritten Kern
(14) zusätzlich in Längsrichtung des ersten Kerns (10) fixiert.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
30 dass der Führungsabschnitt (10a) des ersten Kerns (10) und der Verbindungsab-



schnitt (14a) des dritten Kerns (14) in einem vorbestimmten Winkel, vorzugsweise zwischen 5° und 45°, insbesondere vorzugsweise zwischen 10° und 30° zur Horizontalen angeordnet ist.

- 5 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kern (10) als Unterschale, der zweite Kern (12) als Auslasskanalkern und der dritte Kern (14) als Oberschale ausgebildet sind.
8. Verfahren zum Fertigen eines Gussteils mit zumindest
10 einem fluidführenden Kanal zur Kühlung einer Brennkraftmaschine, mit den folgenden Verfahrensschritten:
Herstellen eines ersten, zweiten und dritten Kerns (10, 12, 14) aus einem temperaturfesten, aus dem fertigen Gussteil wieder entfernbaren Material;
Anordnen des ersten Kerns (10) auf einer Grundplatte (16);
15 Einlegen des zweiten Kerns (12) in eine Öffnung des ersten Kerns (10);
Fügen des dritten Kerns (14) mit dem ersten Kern, wobei eine Fügeverbindung des dritten Kerns (14) mit dem ersten Kern den dritten Kern (14) in Quer- und Hochrichtung des ersten Kerns (10) fixiert;
Gießen des Gussteils mit einem flüssigen Material; und
20 Entfernen des ersten, zweiten und dritten Kerns (10, 12, 14) aus dem Gussteil.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet dass ein Verbindungsabschnitt (14a) des dritten Kerns (14) in einen Führungsabschnitt (10a) des ersten Kerns (10) eingefügt wird.
- 25 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Kern (14) mit dem ersten Kern (10) mittels einer Gleitführung, insbesondere einer Schwalbenschwanzführung, gefügt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Kern (14) an einem Tiefenanschlag (18a, 18b) des ersten Kernes (10) verklebt wird.
- 5 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Fügeverbindung des dritten Kernes (14) mit dem ersten Kern den dritten Kern (14) zusätzlich in Hochrichtung des ersten Kernes (10) fixiert.
- 10 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kern (10) und der dritte Kern (14), insbesondere an einem Verbindungsabschnitt (10a) des ersten Kernes (10) und einem Führungsabschnitt (14a) des dritten Kernes (14) in einem vorbestimmten Winkel, vorzugsweise zwischen 5° und 45° , insbesondere vorzugsweise zwischen 10° und 30° zur Horizontalen angeordnet werden.
- 15 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kern (10) als Unterschale, der zweite Kern (12) als Auslasskanalkern und der dritte Kern (14) als Oberschale ausgebildet werden.
- 20 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gussteil durch ein Sandgussverfahren oder Kokillengussverfahren gefertigt wird.

Wien, am 30. April 2013

Dr. Ing. h. c. F. Porsche
Aktiengesellschaft

vertreten durch:



Häupl & Ellmeyer KG

003848

1/4

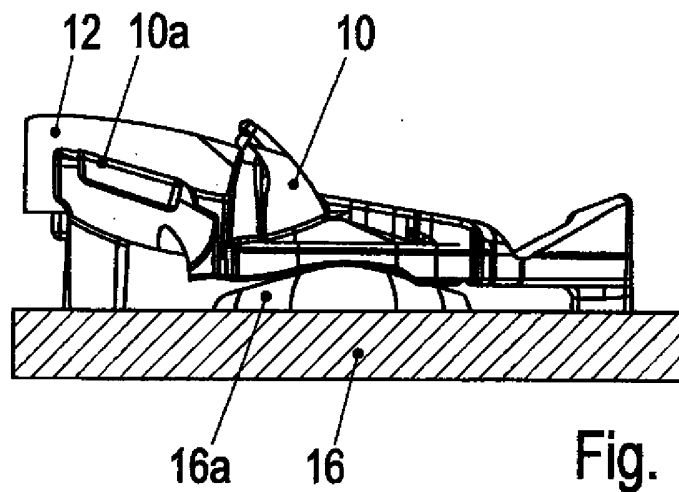


Fig. 1a

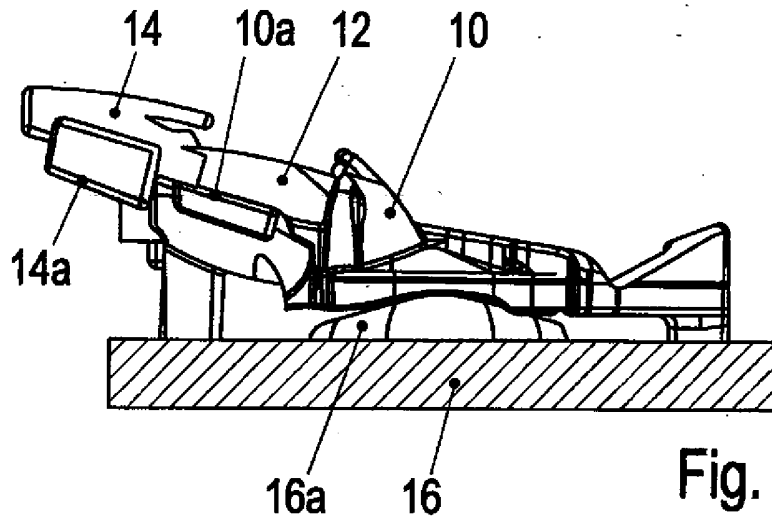


Fig. 1b

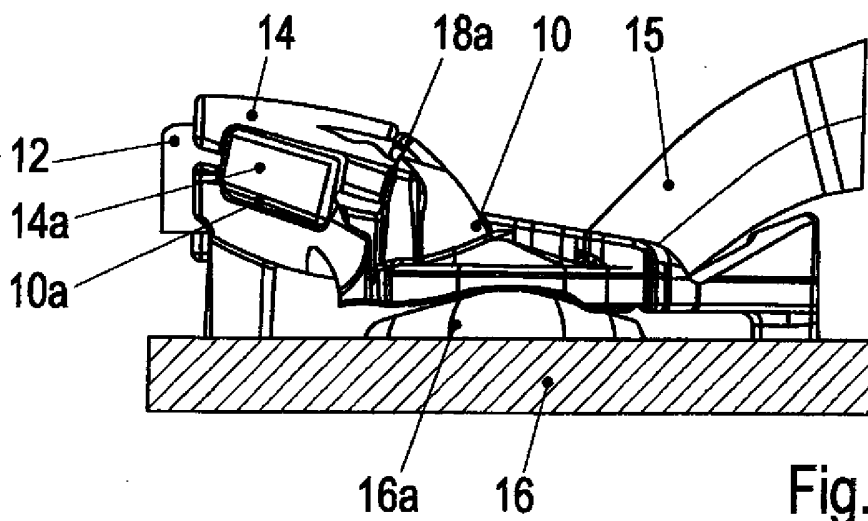
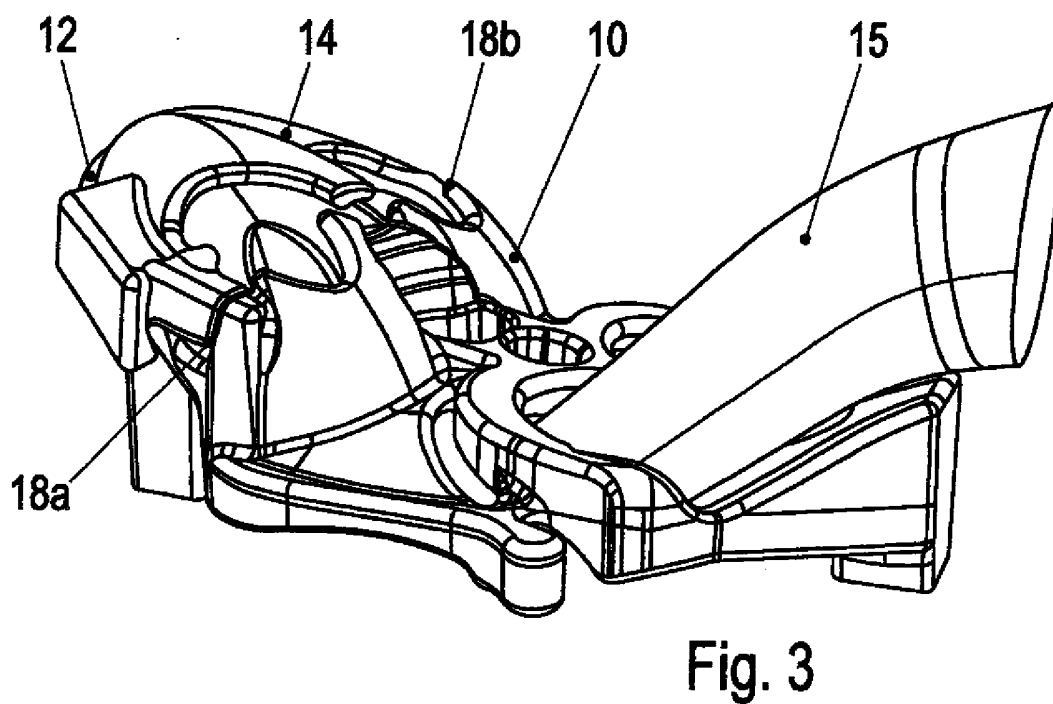
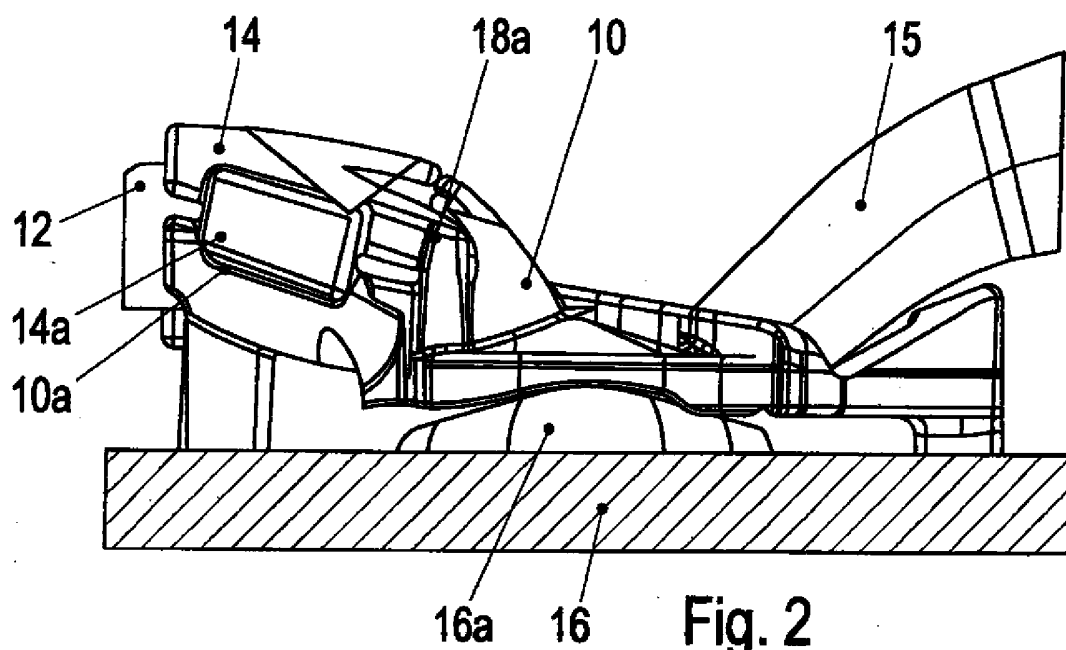


Fig. 1c



003848

3/4

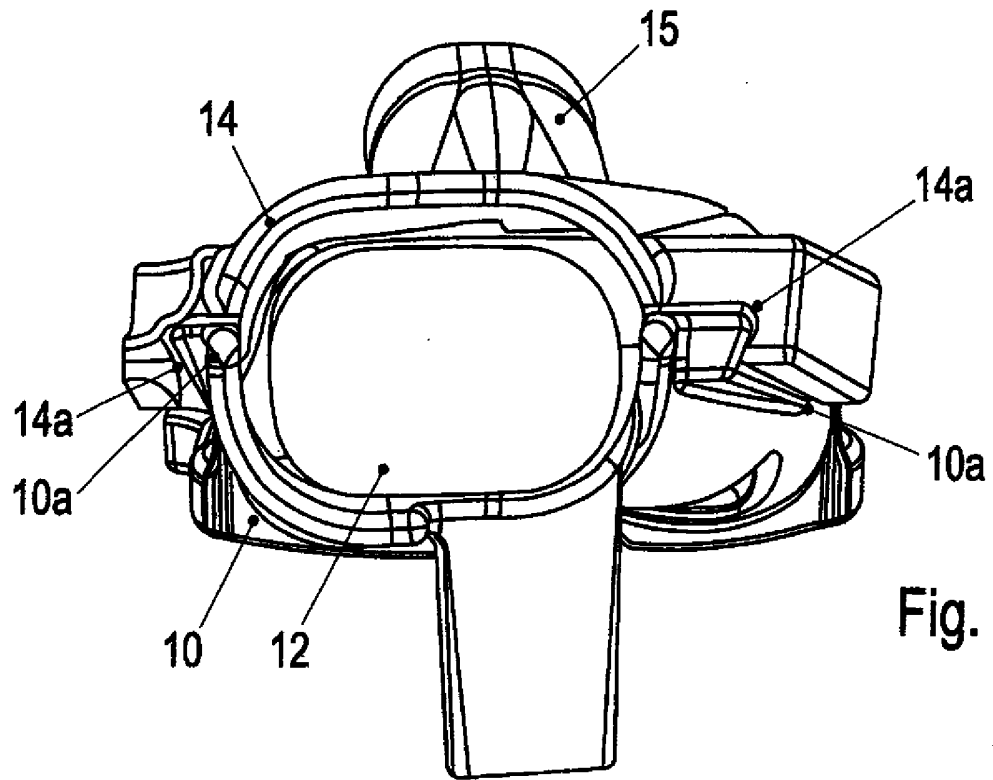


Fig. 4

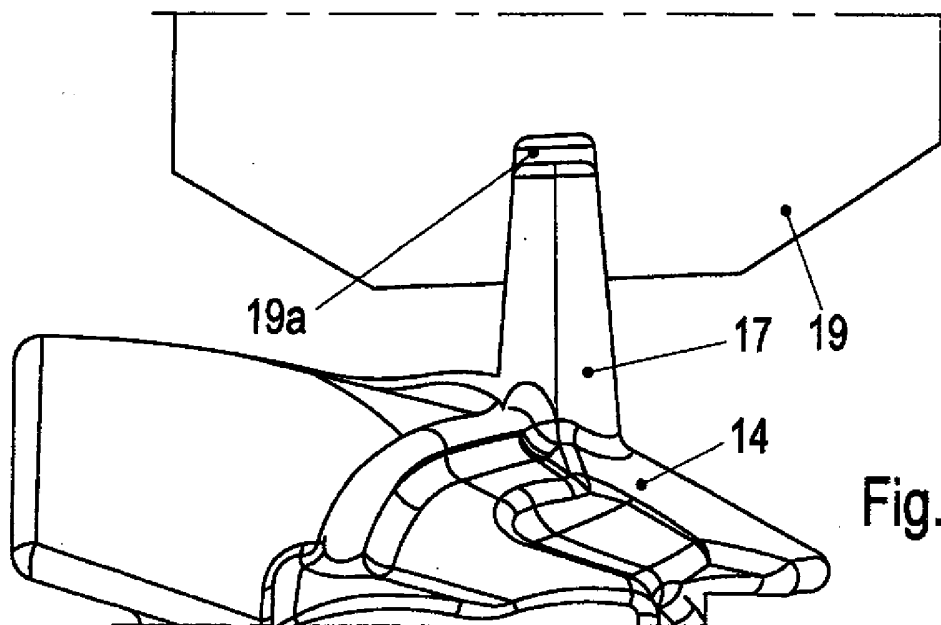


Fig. 5

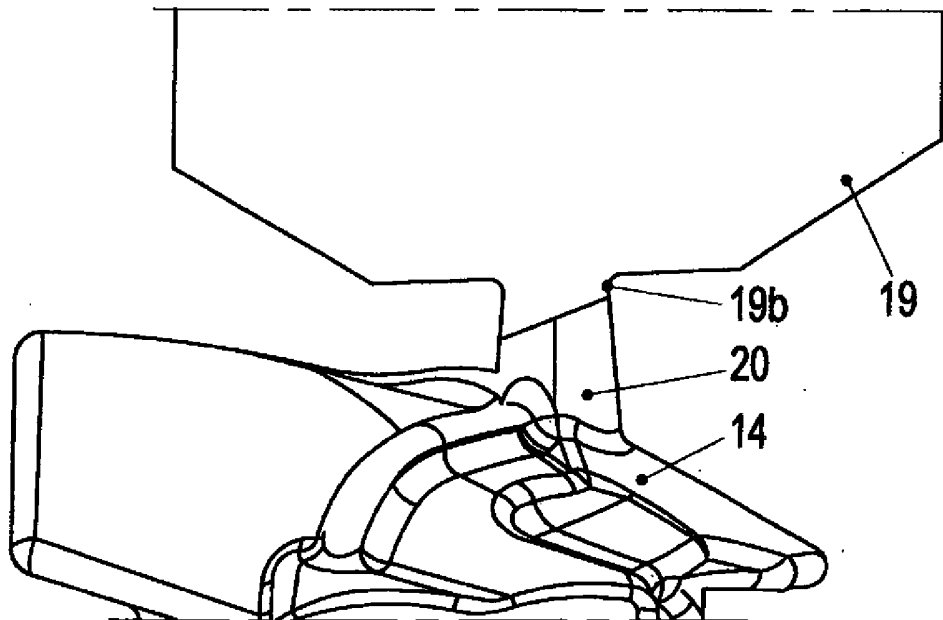


Fig. 6

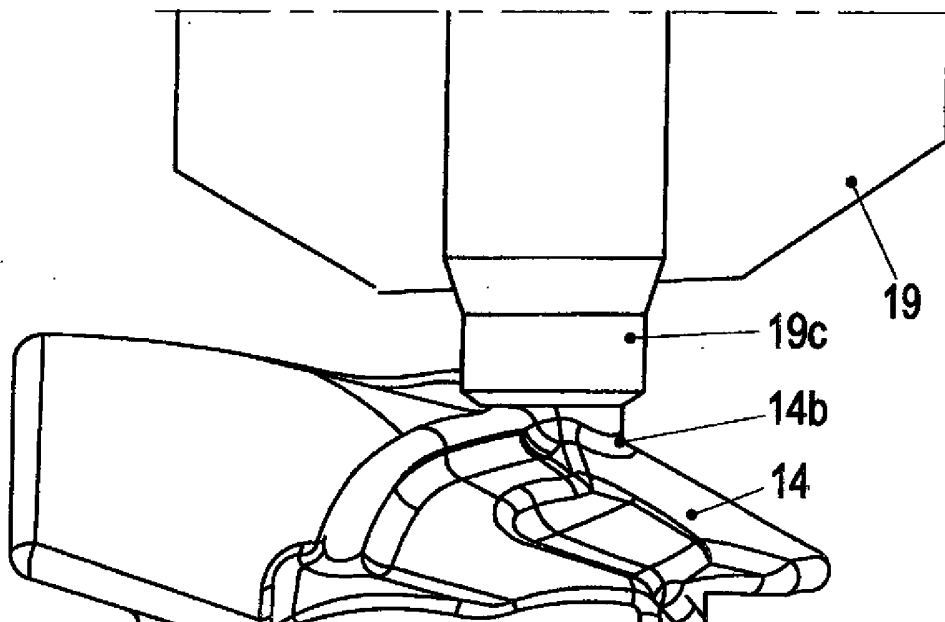


Fig. 7